

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: X2012230037

UDC _____

厦门大学

工程硕士学位论文

远程教辅系统的设计与实现

Design and Implementation of an Auxiliary System for
Remote Teaching

薛晶晶

指导教师: 吴清锋 副教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2014 年 10 月

论文答辩日期: 2014 年 11 月

学位授予日期: 2014 年 12 月

指导教师: _____

答辩委员会主席: _____

2014 年 10 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（
（组）的研究成果，获得（
实验室的资助，在（
内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，
可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

近年来，随着移动互联网的迅猛发展，一方面，互联网教育资源呈现爆炸式增长，各种智能终端上各类教育应用软件层出不穷；另一方面，主流的院校教学方式仍基于传统的板书加 PPT 式的教学模式，该模式因其便利性不足、受众面窄、不可重复性、费用昂贵以及资源受限等弊端受到了新兴的教育网络化潮流的极大挑战和冲击。

一般而言，远程教育系统包括两部分：教学系统和教辅系统。本论文面向网络化远程教育，设计和实现了远程教辅系统，如远程课程资源管理、在线考试等，该系统基于 B/S (Browser/Server) 三层架构和 MVC (Model View Control) 设计 WEB 应用程序模式，论文的设计较好的体现了数据与视图的松耦合性，具有部署快、维护成本低、可重用性高及有利软件工程管理等要点。本论文的研究和设计结合了江西护理职业技术学院的实际情况，系统的实现有效解决了该校远程教辅系统的问题，应用效果良好；同时，本论文的研究工作也为我国网络化教学模式的发展做出了有益的探索。

论文的整体结构如下：首先简述了远程教育的研究背景及意义；其次介绍了当前主流的 B/S 架构和 MVC 设计模式；在对实际教学进行需求分析的基础上提出相应的系统设计方案，给出具体的应用实例，并对系统功能进行了测试；最后对论文进行总结和展望。

关键词：教辅系统；B/S；MVC

Abstract

In recent years, together with the rapid growth of mobile internet, online education resource is growing explosively and all kinds of education applications are developed for various intelligent terminals. On the other hand, teaching in most main-stream schools is still based on traditional board writing and illustrating PPT. This teaching style is challenged significantly by new trend of online education because of its being inconvenient, unrepeatable, expensive and only able to satisfy small group of audience.

Generally, remote education system has two components: teaching system and tutoring system. This thesis designs a remote tutoring system which covers remote management of course resource, online exam and so on, to achieve online remote education. This system is based on B/S three-tier structure and MVC web application module. The design in this thesis better reflects the loosely-couple between data and graphics and has multiple advantages in easy deployment, low maintenance cost, being easily repeatable and manageable according to software engineering standards. The design in this thesis takes real situation of JIANGXI Nursing Vocational And Technical College into consideration and systematically solves the problem in remote training system for that institute. The research in the thesis also conducts a very beneficial exploration on the development of online teaching style in China.

The structure of the thesis is as follows: First it briefly introduces the background of remote education and its significance; Second it introduces B/S structure and MVC design pattern, provides a system design and an implementation case, and tests various functions of the system; At last it summarizes what's achieved and makes proposals for future further exploration.

Keyword: Auxiliary System for Teaching; B/S; MVC

目录

第一章 绪 论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.2 国内外研究现状	2
1.3 论文主要工作	3
1.4 论文组织结构	4
第二章 远程教辅系统相关技术介绍	5
2.1 B/S 三层架构	5
2.2 MVC 框架	7
2.2.1 MVC 框架介绍	7
2.2.2 MVC 常见框架	9
2.3 数据库相关技术	10
2.4 可视化语言-UML	12
2.5 角色访问控制模型—RBAC 模型	13
2.6 本章小结	14
第三章 远程教辅系统需求分析	15
3.1 教辅系统开发背景	15
3.2 系统整体性能要求	15
3.3 用户功能需求分析	16
3.3.1 用户功能需求概述	16
3.3.2 四类用户的 UML 用例分析	17
3.4 系统其他非功能需求	19
3.5 系统整体业务流程分析	19
3.6 本章小结	20
第四章 远程教辅系统设计	21
4.1 系统设计整体原则	21
4.2 系统架构设计	21

4.3 系统功能模块设计	22
4.3.1 功能模块划分	22
4.3.2 课程资源管理模块	23
4.3.3 在线考试模块	24
4.3.4 在线答疑模块	26
4.3.5 系统管理模块	27
4.4 系统数据库设计	29
4.4.1 实体设计	29
4.4.2 数据表设计	32
4.5 本章小结	37
第五章 远程教辅系统实现	38
5.1 系统管理模块的实现	38
5.2 在线考试模块的实现	41
5.2.1 试题库管理	41
5.2.2 考试管理	43
5.2.3 答案管理	45
5.2.4 成绩管理	46
5.3 课程资源管理模块的实现	47
5.3.1 上传学习资料	47
5.3.2 下载学习资料	47
5.3.3 资源管理	48
5.4 在线答疑模块的实现	48
5.4.1 问题库管理	49
5.4.2 问题搜索	49
5.4.3 在线提问	50
5.4.4 问题解答	50
5.5 本章小结	50
第六章 远程教辅系统测试	52

6.1 系统测试概述	52
6.2 系统测试环境	52
6.3 系统测试内容	53
6.3.1 功能测试	53
6.3.2 性能测试	55
6.4 测试结果与分析	56
6.5 本章小结	56
第七章 总结与展望	57
7.1 总结	57
7.2 展望	58
参考文献	59
致 谢.....	61

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 The Significance of the Research Background and Research.....	1
1.2 The Research Status at Home and Abroad	2
1.3 The Main Work	3
1.4 The Organizational Structure	4
Chapter 2 Introduction to Related Technologies	5
2.1 B / S Three-tier Architecture.....	5
2.2 MVC Framework for Pattern.....	7
2.2.1 MVC framework Introduction	7
2.2.2 MVC Framework	9
2.3 Database Technology	10
2.4 Visual Language-UML	12
2.5 Model-RBAC Model Role Based Access Control.....	13
2.6 Summary.....	14
Chapter 3 System Requirements Analysis	15
3.1 Supplementary System Development Background	15
3.2 Overall System Performance Requirements	15
3.3 User Functional Requirements Analysis	16
3.3.1 Overview of User Functional Requirements	16
3.3.2 Four Users UML Use Case Analysis	17
3.4 Other Non-Functional Requirements of the System	19
3.5 Overall Business Process Analysis System.....	19
3.6 Summary	20
Chapter 4 System Design	21
4.1 Overall System Design Principles	21

4.2 System Architecture	21
4.3 System Features Modular Design	22
4.3.1 Function Modules	22
4.3.2 Curriculum Resource Management Module	23
4.3.3 Online Examination Module	24
4.3.4 Online Q & A Module	26
4.3.5 System Management Module	27
4.4 System Database Design	29
4.4.1 Physical Design.....	29
4.4.2 Data Table Design.....	32
4.5 Summary.....	37
Chapter 5 System Implementation.....	38
5.1 Achieve System Management Module	38
5.2 Achieve Online Exam Module.....	41
5.2.1 The Test Llibrary Management	41
5.2.2 Test Management	43
5.2.3 The Answer Management	45
5.2.4 Performance Management	46
5.3 Curriculum Resources to Achieve Management Module	47
5.3.1 Upload Learning Materials	47
5.3.2 Download Learning Materials	47
5.3.3 Resource Management	48
5.4 Online Q & A module to Achieve	48
5.4.1 Question Database Management	49
5.4.2 Question Search	49
5.4.3 Online Question	50
5.4.4 Answer Questions	50
5.5 Summary	50

Chapter 6 System Test	52
6.1 System Testing Overview	52
6.2 System Test Environment	52
6.3 System Ttest Content	53
6.3.1 Functional Test	53
6.3.2 Performance Testing	55
6.4 Test Results and Analysis.....	56
6.5 Summary.....	56
Chapter 7 Conclusions and Prospects	57
7.1 Conclusions.....	57
7.2 Prospects	58
References	59
Acknowledgements	61

第一章 绪 论

1.1 研究背景及意义

目前,国内高职院校多媒体教学的主流方式仍是投影(如 PPT)加板书的模式,辅之以一些常见的教辅方式,如多媒体课件、为教学讨论建立 BBS 论坛、课件等资源的上载/下传服务(如 FTP: File Transfer Protocol)。应该说当前主流教学模式较之传统的板书、口述加笔记更加的方便快捷,但仍存在形式上松散的缺点,仍有进一步改进和提升的巨大空间。

近年来,随着移动互联网和智能终端的蓬勃发展,互联网上各种教育资源呈爆炸式增长态势,各类网络教育应用软件和资源层出不穷,如苹果 APP Store 里各类教育软件多达数十万个及近亿次下载次数。网络教育应用因其资源丰富性、灵活实时性、易于更新、良好互动、低廉的费用等多方面的优势获得越来越多用户的青睐,对传统的教育模式和理念形成了越来越大的冲击,也正逐步改变着传统的教育模式。因此,各式各样基于网络的教育模式被提出来了,如 e-learning, e-college, e-university 等。一般而言,网络教育主要包括两大部分,即网络教学系统和网络教辅系统,其中教学系统主要服务于实时的教学授课,而教辅系统则提供相关课程资源的下载、管理、在线考试以及在线答疑等教学相关服务。

应该说网络教辅系统的实现,为教学交流活动提供了很好的平台,具有广泛的教育方式探索意义和社会价值,如:

1. 极大程度上促进学生在有限的时间内对知识点和信息量的获取,增强学生吸取知识的能力,取得更好的教学效果;

2. 多媒体化的多样式教学模式可充分调动学生的视觉与听觉系统,做到寓教于乐,提高学生学习的积极性;

3. 教辅系统为学生提供相应课程的教学视频和教学课件,培养学生的自主学习意识,提高学生学习的独立性,改变传统的填鸭式教学方式,达到一个更好的教学效果。

4. 远程系统教学相对于直接面授教育而言, 可以为更多的人提供相对公平的教育资源, 有利于提升全民教育水平。

本论文的的研究工作的依托于江西护理职业技术学院教育模式探索课题, 为了在教学互动方面尽量达到面授教育的效果, 江西护理职业技术学院确立了“加强教师和学生互动沟通、提升远程系统教学能力”的研究课题。教学研究小组需开发具备远程化课程资源管理、在线考试及在线答疑功能的现代化远程教辅系统, 本论文围绕着这些功能需求, 提出了远程教辅系统的设计与实现方案, 并最终完成系统开发。

1.2 国内外研究现状

整体来说, 国内的远程教学工作虽然起步较晚, 实践探索还处于基础阶段, 但由于广泛采用了目前最新的技术手段, 所以普及范围越来越广。结合当前已有文献和资料分析可知, 主流的远程教学形式主要采用以下两类:

(1) 基于互联网的远程教学: 我国已经建成中国科技网(CSTNET)、中国公用计算机互联网(CHINANET)、中国教育科研网(CENRET)和中国金桥信息网(CHINAGBN)四大互联网, 辅之以移动通信网(如 3G/4G)可实现网络互联的任何人、任何时间、任何地点的目标, 学生可以及时、便捷共享教育信息和学习资料, 互动式交流讨论也有利于学生主动学习、探索课程内容, 达到掌握知识点的目标。

(2) 基于卫星网和计算机网络协同工作的远程教学: 该教学形式主要以清华大学和北京大学为典型代表。如北大现代远程教学系统采用卫星通讯与计算机网络相结合的技术方案, 其中, 教师授课的视频通过卫星数字广播传送, 而 Internet 网主要传送课余课件、答疑、作业等教辅信息, 该方式针对有条件的地区可建立了视频会议系统方便学生随时提问并与教师交流。

在移动互联网发展浪潮下, 远程教育系统又丰富了更多内涵, 对系统本身也提出一些新的要求, 如:

(1) 易扩展性。移动互联网中教育资源的数据量呈爆炸式增长, 体现出数据更新频率加速, 数据量大等特点, 这就要求远程教育系统要适应数据的发展,

用户无需因为数据变化不断升级甚至重装应用软件系统，也就是数据应对用户使用具有透明性，体现易扩展的需求；

(2)终端异构化，网络异构化。一方面，随着智能手机的广泛普及，加上传统的台式机、笔记本和新兴的平板电脑等，终端呈现异构化特点，另一方面，固网接入、移动通信网接入等多种接入方式为用户提供了异构网接入功能。这些特点需要远程教育系统为异构终端和异构网络下的用户提供良好一致的服务，即实现多样化的业务数据控制功能。

综上所述，远程教育系统应体现用户界面视图与后台数据的松耦合性，主流的一种方式是基于 B/S (Browser/Server) 三层架构，即浏览器/服务器形式的三层架构，其中三层分别对应为：表示层 (UI: User Interface)，即展现给用户的界面；业务逻辑层 (BLL: Business Logic Layer)，即针对具体问题的操作，也可以说是对数据层的操作，对数据业务逻辑处理；数据访问层 (DAL: Data Access Layer)，即该层主要针对数据的增添、删除、修改、查找等。其中表示层主要 WEB 方式，可采用 MVC 架构模式，即模型 Model-视图 View-控制器 Controller 架构模式，MVC 里，Model 层由业务逻辑与访问数据组成的，负责在数据库中存取数据，控制层主要负责从视图读取数据，控制用户输入，并向模型发送数据，视图则是应用程序中处理数据显示的部分。基于 B/S 三层架构和 MVC 设计模式较好的适应了当前远程教育发展需求，成为设计的主流思路。

总体来说，现阶段远程教育仍只是作为传统教学模式的辅助手段，但它已经在我国的函授教育、职业教育、继续教育等领域发挥了重要作用，必将产生深刻、长远与重大的现实意义。与此同时，我们也要清醒的认识到，我国的远程教学还处于尝试阶段，需要不断的对其进行探索和完善，本论文的工作也是针对这一目标在 B/S 架构和 MVC 设计模式下进行了有益的尝试和探索。

1.3 论文主要工作

本论文的主要研究目标是设计和实现一个远程教辅系统，重点实现课程资源管理、在线考试以及在线答疑等几个方面的功能，本论文的主要工作包括：

(1) 系统需求分析；

(2) 系统各功能模块设计，包括管理模块、在线考试模块、课程资源管理模块以及在线答疑模块；

(3) 各功能模块实现及测试。

1.4 论文组织结构

本论文共分 7 章，组织结构如下：

第 1 章绪论主要介绍了远程教辅系统的研究背景和意义，分析了发展现状及技术，并简要描述了论文的主要工作和组织结构。

第 2 章基础知识介绍主要针对本系统开发所需要的技术，包括 B/S 三层架构、MVC、数据库等。

第 3 章系统需求分析通过系统业务特点、业务流程、角色分析等对系统需求进行全面的阐述。

第 4 章系统设计介绍了远程教辅系统的总体设计、模块功能划分、系统拓扑结构、数据库设计，并给出了系统管理、在线考试、课程资源管理和在线答疑等四大功能模块的设计思路。

第 5 章系统实现给出了四大功能模块的实现过程和实例。

第 6 章系统测试完成了功能测试和性能评估。

第 7 章对全文进行了总结与展望。

第二章 远程教辅系统相关技术介绍

远程教辅系统的实现涉及诸多方面，如采用什么样软件体系架构？如何选择合理的设计模式框架？数据库的操作、可视化界面语言以及如何设定不同角色的不同权限，实现角色访问控制等等，本章将就这些内容的相关技术进行有针对性的介绍。

2.1 B/S 三层架构

C/S (Client/Server) 方式和 B/S (Browser/Server) 方式是当前最主要的两种软件系统体系结构，其中 C/S 方式是比较熟悉的客户端和服务端结构，通过将任务合理的分配到客户端和服务端来实现，达到降低系统开销的目标，通常表现为 Client/Server 两层结构形式，早期的软件一般选择该模式；而 B/S 方式则采用服务器和浏览器模式，可以理解为 C/S 的一种改进，该模式下用户无需安装客户端软件，通过 WEB 浏览器即可。此外，B/S 方式的拓展升级相较 C/S 方式也要简便很多，综合考虑远程教辅系统的特点（如：异构终端、异构网络以及数据更新频繁等），B/S 模式无疑是首选模式。B/S 采取的是三层结构体系，即数据访问层、业务逻辑层和用户界面层，图 2-1 是远程教辅系统的三层结构示例图：

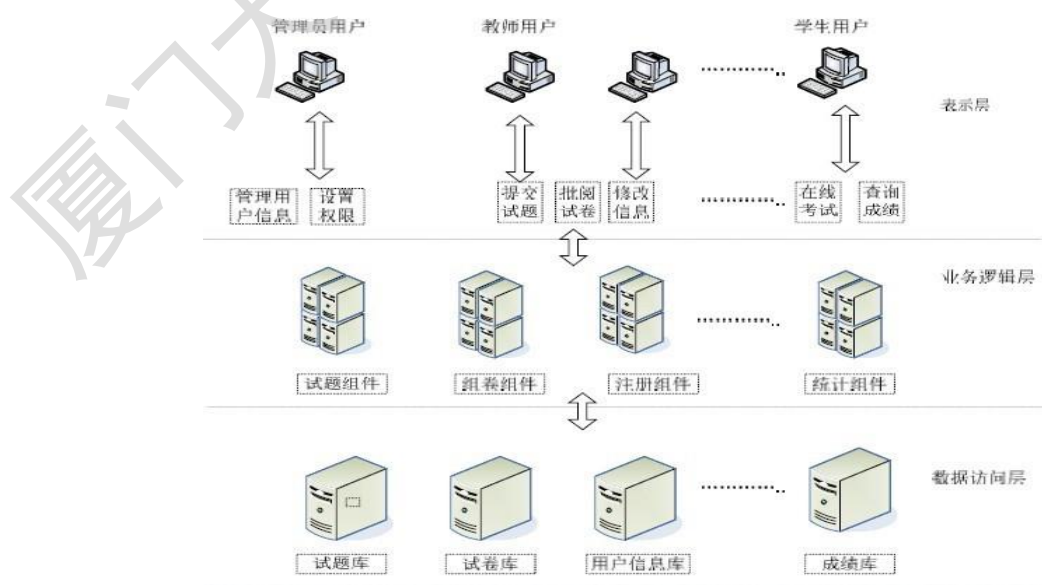


图 2-1 系统三层体系结构

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.